COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 SEPTEMBRE 1889,

PRÉSIDENCE DE M. DES CLOIZEAUX.

MEMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉLECTRICITÉ. — *Définitions adoptées par le Congrès international des électriciens.* Note de M. Mascart.

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie le texte de quelques propositions adoptées par le Congrès international des électriciens, qui vient de se réunir à Paris, pour les applications industrielles :

» L'unité pratique de travail est le *joule*. Le joule vaut 10^7 unités C.G.S.; c'est l'énergie équivalente à la chaleur dégagée pendant une seconde par un ampère dans un ohm.

» L'unité pratique de puissance est le *watt;* c'est la puissance d'un joule par seconde. Le watt vaut 10^7 unités C.G.S.

» L'unité pratique, pour les coefficients d'induction, est le *quadrant*. Le quadrant, qui est une longueur, vaut 10^9 centimètres.

» La *fréquence* d'un courant alternatif est le nombre de périodes par seconde.

» L'intensité *efficace* d'un courant alternatif est la racine carrée du carré moyen des intensités.

» La force électromotrice *efficace* est la racine carrée du carré moyen des forces électromotrices.

» La résistance *apparente* d'un circuit est le facteur par lequel on doit multiplier l'intensité efficace pour obtenir la force électromotrice efficace.

» Pour évaluer en bougies l'intensité lumineuse d'une lampe, on prendra comme unité pratique, sous le nom de *bougie décimale*, la vingtième partie de l'étalon absolu de lumière défini par la Conférence internationale de 1884.

» La bougie décimale, ainsi définie, se trouve être très sensiblement égale à la bougie anglaise (candle standard) et au dixième de la lampe Carcel. »

ÉLECTRICITÉ. — *Sur les résultats obtenus, à Bourganeuf (Creuse), pour la transmission de la force par l'électricité.* Lettre de M. **Marcel Deprez** à M. le Secrétaire perpétuel.

« Je suis heureux de vous annoncer que l'application de la transmission de la force par l'électricité, qui a été faite à Bourganeuf (Creuse) au moyen de machines à haute tension de mon système, installées par les soins de la Société pour la transmission de la force par l'électricité, fonctionne parfaitement depuis plusieurs mois.

» La distance de la chute d'eau qui fournit la force à la ville de Bourganeuf est de 14^{km}. La ligne qui transmet le courant est en bronze silicieux (cuivre pur); le fil est nu, il a 5^{mm} de diamètre et est posé sur de simples poteaux en sapin, munis d'isolateurs en porcelaine. La génératrice et la réceptrice sont à deux anneaux; elles ont chacune une force nominale de 100 chevaux. La force électromotrice normale de la génératrice est de 3000 volts; mais ce chiffre est assez fréquemment dépassé. La durée du fonctionnement est de dix heures par jour.

» Je donnerai, dans la séance prochaine, des détails complets sur cette installation, qui est la première ayant fonctionné en France et probablement en Europe dans des conditions absolument pratiques, depuis les expériences faites entre Creil et Paris. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Sur la représentation analytique des perturbations des planètes*. Note de M. **Hugo Gyldén**.

« On sait par les recherches les plus récentes que, même dans les cas où les forces perturbatrices, les excentricités et les inclinaisons sont assez petites, on ne peut pas toujours représenter les perturbations absolues au moyen des séries trigonométriques. En conséquence, il en résulterait, le cas échéant, une difficulté considérable d'obtenir les expressions analytiques donnant les perturbations pour toute valeur du temps. On serait porté à croire tout d'abord, que ces cas, que l'on peut nommer *extraordinaires*, se présentent toutes les fois qu'il existe, entre les mouvements moyens des planètes, les mouvements moyens des apsides et ceux des nœuds, une relation telle que le coefficient du temps dans un des arguments disparaît ou bien reçoit une valeur extrêmement petite. Mais il n'en est point ainsi. On peut, au contraire, montrer que, le coefficient d'un terme étant au-dessous d'une quantité donnée, il ne peut en résulter ni des termes asymptotiques ni des termes de libration. Pour y arriver, voici la marche nécessaire.

» Soit donnée une équation de la forme suivante :

$$(1)\quad \frac{d^2Z}{dv^2} = -\alpha_1 \sin(2\lambda_1 v + 2b_1 + s_1 Z) - \alpha_2 \sin(2\lambda_2 v + 2b_2 + s_2 Z) - \ldots,$$

les α, les λ et les b ayant des valeurs quelconques, mais les s étant des entiers; nous supposons qu'on peut retrancher du second membre une infinité Ω de termes telle qu'il résulte pour l'intégrale double

$$\int\int \Omega\, dv^2$$

une série divergente ou bien qu'on trouve pour un ou plusieurs des coefficients dans cette intégrale des valeurs très grandes ou même infinies.

» Cela étant, nous considérons une autre équation, à savoir :

$$(2)\quad \frac{d^2T}{dv^2} = -\alpha_1 \sin(2\lambda_1 v + 2b_1 + s_1 T) - \ldots - \alpha_n \sin(2\lambda_n v + 2b_n + s_n T),$$

où le nombre des termes du second membre est limité, et où l'on a supposé les valeurs des α et des λ telles, qu'on obtienne l'intégrale en employant les méthodes bien connues sous la forme trigonométrique.

» Maintenant, si l'on pose

$$(3)\qquad Z = T + (1 - \Phi)(W + U)$$

et qu'on admette, pour les fonctions Φ et W, les expressions suivantes :

$$\begin{aligned}\Phi = \Phi_0 + \Phi_1 U + \Phi_2 U^2 + \ldots \\ + \frac{dU}{d\varphi}(\Phi'_0 + \Phi'_1 U + \Phi'_2 U^2 + \ldots) \\ + \left(\frac{dU}{d\varphi}\right)^2 (\Phi''_0 + \Phi''_1 U + \Phi''_2 U^2 + \ldots) \\ + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots, \\ W = W_0 + W_1 U + W_2 U^2 + \ldots \\ + \frac{dU}{d\varphi}(W'_0 + W'_1 U + W'_2 U^2 + \ldots) \\ + \left(\frac{dU}{d\varphi}\right)^2 (W''_0 + W''_1 U + W''_2 U^2 + \ldots) \\ + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots,\end{aligned}$$

on peut choisir les fonctions Φ_0, Φ_1, ..., W_0, W_1, ... de telle manière qu'on ait, pour déterminer la fonction U, l'équation que voici :

$$(4) \qquad \frac{d^2U}{d\varphi^2} + \omega^2 U - \beta U^3 = -\Omega - \beta_5 U^5 - \beta_1 U^2 - \ldots,$$

la constante ω^2 étant une quantité du quatrième ordre, la constante β ainsi que β_5, β_2, ... des quantités du deuxième ordre.

» Considérons dans Ω un terme de la forme

$$A \sin(2\sigma\varphi + B),$$

A étant un coefficient du sixième ordre, tandis que σ soit du moins du deuxième ordre. En supposant

$$U = \varkappa \sin(2\sigma\varphi + B) + U_1,$$

on obtient

$$(5) \left\{\begin{aligned} &(-4\sigma^2 + \omega^2 - \tfrac{3}{4}\beta\varkappa^2)\varkappa = -A, \\ &\frac{d^2U}{d\varphi^2} + \omega^2 U_1 - 3\beta\varkappa^2 \sin(2\sigma\varphi + B)^2 U_1 - 3\beta\varkappa \sin(2\sigma\varphi + B) U_1^2 - \beta U_1^3 \\ &\quad = -\beta_5 U^5 - \ldots + \tfrac{1}{4}\beta\varkappa^3 \sin 3(2\sigma\varphi + B).\end{aligned}\right.$$

» Si μ désigne une quantité du premier ordre, il est visible sur la première des équations précédentes que $\varkappa$ ne peut surpasser une quantité de l'ordre $\mu^{\frac{4}{3}}$. Il résulte de là qu'on doit considérer $\beta_5 U^5$ comme une quantité de l'ordre $\mu^{8+\frac{2}{3}}$ et U_1 comme une quantité du deuxième ordre. Nous avons donc obtenu une vraie approximation et nous pouvons évidemment exprimer la fonction U au moyen des séries trigonométriques. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE VÉGÉTALE. — *Recherches sur les relations qui existent entre la couleur des plantes et la richesse des terres en agents de fertilité.* Note de M. **Georges Ville**.

« J'ai montré depuis longtemps, par des exemples nombreux et décisifs, qu'en appelant à son aide les plantes on pouvait, par de simples essais de culture, découvrir avec la plus grande facilité les éléments de fertilité que la terre contient et ceux qui lui manquent.

» Je résumerai, pour plus de précision, sous la forme d'un Tableau les résultats obtenus au champ d'expériences de Vincennes :

	Rendement par hectare.	
	Récolte.	Grains.
	kg	hectol
Engrais complet	9570	39
Engrais sans azote	4317	13
Engrais sans phosphate	7533	24
Engrais sans potasse	7524	28
Engrais sans chaux	8200	37
Terre sans aucun engrais	3542	11

» La conclusion est évidente et forcée : la terre manque surtout de matière azotée, pourvue de chaux ; elle est moins favorisée sous le rapport de la potasse et du phosphate de chaux. Quelle analyse pourra jamais fournir des renseignements de cet ordre ? Les différences entre les produits des diverses parcelles d'un champ d'expériences ne se bornent pas seulement aux écarts dans le poids des récoltes ; la hauteur, le facies général, la couleur des plantes accusent, eux aussi, des contrastes et des oppositions surtout dans la période qui précède la floraison. Laissant de côté aujourd'hui la taille, le poids, l'aspect, etc., je ne m'occuperai que de la couleur des feuilles. La couleur éprouve un changement considérable lorsqu'un des quatre termes de l'engrais complet manque à la terre ; son intensité augmente ou diminue, la couleur reste verte ou tourne au jaune, suivant que la terre manque de phosphate, de potasse ou d'azote. La vue en masse des récoltes donne à cet égard des indications très caractéristiques. Devant ce témoignage que m'offrait le champ d'expériences de Vincennes depuis près de trente ans, l'idée m'est venue un jour de fixer la nuance exacte des plantes, à l'aide des cercles chromatiques de M. Chevreul. La

méthode que j'ai suivie d'abord pour observer la coloration des feuilles était d'une extrême simplicité. J'observais de l'œil droit la masse des plantes qui couvraient les diverses parcelles, à l'aide d'un tube rectangulaire dont l'intérieur était noirci, et dans le même moment je cherchais de l'œil gauche à saisir sur des gammes de laines teintes en vert, tirées des séries des cercles chromatiques, l'écheveau qui s'en rapprochait le plus, d'accord avec M. David, chimiste aux Gobelins, qui a une grande expérience de la détermination des couleurs.

» Je viens de présenter les résultats donnés par le chanvre, mais mes observations ont porté sur le froment, le colza, la betterave, la pomme de terre, le trèfle, les légumineuses et les graminées de la prairie.

» Entre ces végétaux, les résultats sont différents, mais je ne considérerai aujourd'hui que les plantes à dominante d'azote ; ici, c'est l'azote qui affecte de préférence la couleur des feuilles ; s'il fait défaut, les plantes passent au jaune. Si la dose augmente ou diminue, le ton augmente ou diminue ; enfin si la suppression porte sur les minéraux, le ton baisse généralement et passe au jaune, sans aller toutefois jusqu'à la nuance que détermine la suppression de l'azote.

» Mais tous ces résultats, malgré leur concordance, n'avaient pas encore le degré de précision auquel il me semblait possible de prétendre.

» Dans l'espoir de l'atteindre, j'essayai de substituer à l'observation des feuilles l'observation de la matière colorante diluée dans un volume invariable d'alcool. Sachant par les travaux de M. Arnaud que toutes les feuilles contiennent, indépendamment de la chlorophylle, une matière orangée qui est susceptible de cristalliser et qu'on peut obtenir absolument pure, je commence donc par dessécher dans le vide les feuilles, puis je les soumets à un premier traitement par l'éther de pétrole pour en extraire la carotine. Les feuilles sont reprises ensuite par l'alcool absolu, qui dissout la totalité de la chlorophylle ; car, après ce second traitement, il ne reste que le tissu végétal, absolument terne et sans matière colorante.

» Les dissolutions que l'on obtient ainsi avec des poids égaux de feuilles et des volumes égaux d'alcool sont toutes vertes à des degrés d'intensité différents, et conformes à l'observation directe des feuilles. Mais cette fois, si la nuance est pure, sans trace de rabat, les différences sont moins accusées ; aussi, pour définir les liquides, l'échelle des cercles chromatiques n'ayant pas une progression assez ménagée, faut-il employer la méthode colorimétrique. Grâce aux gammes intermédiaires que possède le laboratoire des Gobelins, on a pu traduire ces résultats dans la langue des cou-

RECHERCHES SUR LES RELATIONS QUI EXISTENT ENTRE LA COULEUR DES PLANTES ET LA RICHESSE DES TERRES EN ÉLÉMENTS DE FERTILITÉ

LE CHANVRE

RÉGIME des ENGRAIS	COULEURS des PLANTES vues en masses (1)	PLANTES vues EN MASSES	COULEURS des dissolutions déterminées au colorimètre		DISSOLUTIONS de CHLOROPHYLLE	DISSOLUTIONS de CAROTINE
			CHLOROPHYLLE	CAROTINE		
ENGRAIS INTENSIF Azote : 100 kgs	Jaune Vert à 9. n° 15		100	100		
ENGRAIS COMPLET Azote : 75 kgs	Jaune Vert à 9. n° 14		74	90		
ENGRAIS sans Azote	Jaune Vert à 5. n° 7		38	57		
ENGRAIS sans Phosphate	Jaune Vert à 9. n° 13		71	80		
ENGRAIS sans Potasse	Jaune Vert à 5. n° 10		66	72		
ENGRAIS sans Chaux	Jaune Vert à 5. n° 12		72	90		
TERRE sans aucun engrais	Jaune Vert à 5. n° 11		53	71		

(1) *(Les Notations Chromatiques sont faites d'après les Gammes des Ateliers des Gobelins.)*

LITH. & TYP. VIEILLEMARD & SES FILS, PARIS

leurs et obtenir aussi une gamme colorée qui correspond à celle fournie par l'observation directe des feuilles. Mais ici se présente maintenant un ordre de faits aussi nouveaux qu'inattendus.

» On se rappelle que les feuilles avaient été traitées en premier lieu par l'éther de pétrole, pour en extraire la carotine, substance bien définie chimiquement, qu'on peut obtenir à l'état de pureté parfaite.

» Parmi ses propriétés, il en est une fort curieuse qui a été signalée par M. Arnaud : c'est de fournir des solutions dont l'intensité colorante est très différente suivant la nature du dissolvant. Dans l'éther de pétrole, la dissolution a une nuance jaune peu intense ; mais, si l'on évapore l'éther de pétrole et qu'on reprenne le résidu par un volume égal de sulfure de carbone, la dissolution revêt une coloration orangée très chaude.

» Ayant évaporé dans le vide toutes les dissolutions de carotine dans l'éther de pétrole pour les reprendre par le sulfure de carbone, j'ai obtenu une gamme orangée qui correspondait à celle de la chlorophylle dans tous ses termes.

» La suppression de l'azote porte l'atteinte la plus profonde. La suppression des minéraux se traduit par une atténuation dans l'intensité de la nuance. Les gammes verte et orangée se contrôlent réciproquement.

» Nous arrivons ainsi à ces trois conclusions :

» 1° La coloration des feuilles change suivant les conditions où les plantes sont venues, c'est le fait culminant, primordial ;

» 2° La couleur des liquides obtenus en traitant les feuilles par l'alcool après en avoir extrait la carotine correspond à l'observation directe des feuilles, mais présente des différences d'intensité moins accusées ;

» 3° Les dissolutions orangées de carotine présentent des variations d'intensité correspondantes à celle de la chlorophylle et forment une gamme parallèle à la première.

» Ces conclusions sont le fruit de cinq années d'observations assidues, et pourtant je ne les présente que comme des conclusions d'attente.

» Fournir aux agriculteurs des indications positives sur l'état de la terre, sans les astreindre à faire eux-mêmes des champs d'expériences, est le but que je poursuis. Pour cela, je m'applique à créer des types végétaux grâce auxquels les hommes pratiques, une récolte étant donnée, suivant le type dont elle se rapprochera le plus, pourront savoir ce que la plante a reçu et ce qui lui a manqué, c'est-à-dire ce qui manque à la terre elle-même.

» Je ferai de cette nouvelle étude, d'une application plus pratique, l'objet d'une deuxième Note.

» Voici, en attendant, les variations de couleurs que les feuilles pré-

sentent lorsqu'on les observe directement, ou qu'on a recours aux dissolutions vertes et orangées qu'on peut obtenir à leur aide. »

CORRESPONDANCE.

M. le duc DE VERAGUA, vice-président de la Commission du quatrième centenaire de la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb, instituée par le Gouvernement espagnol, adresse à l'Académie une Circulaire convoquant à un Concours pour la composition d'un Ouvrage destiné à perpétuer le souvenir de la grande découverte de 1492. L'Ouvrage, en prose, peut être écrit en espagnol, portugais, anglais, allemand, français ou italien, et doit être présenté avant le 1er janvier 1892. Il sera décerné un prix de *trente mille francs* et un accessit de *quinze mille francs*.

M. BOUQUET DE LA GRYE fait hommage à l'Académie, pour la Bibliothèque de l'Institut, des Cartes et Ouvrages suivants, récemment publiés par le Service hydrographique de la Marine :

	Numéros.	
Cartes......	4281.	De Tonala au golfe de Fonseca (côte ouest du centre Amérique).
	4319.	Rivières Bonny et nouveau Calebar (côte occidentale d'Afrique).
	4329.	Baie Goskewitch (Corée).
	4335.	Baies Sedimi et Troitza (Tartarie russe).
	4345.	De la rivière Saguenay aux Pèlerins (fleuve Saint-Laurent).
	4346.	L'île Rousse et ses environs (Corse).
	4347.	Baies Expédition et Novogorod (Tartarie russe).
	4353.	Mouillages à la côte ouest de Kasakavitch (Tartarie russe).
Ouvrages...	710.	Stations de signaux horaires. 1889.
	712.	Instructions nautiques sur les côtes est, nord et nord-est de l'Australie, les côtes sud-est de la Nouvelle Guinée et l'archipel de la Louisiade.

ASTRONOMIE. — *Sur la comète Brooks* (6 *juillet* 1889). Note de M. CHARLOIS, présentée par M. Tisserand.

« Cette comète, qui a tout récemment attiré l'attention des astronomes par les divisions de son noyau, présente depuis le 27 août une particularité de plus. Ce jour-là j'ai constaté, à l'opposé de la queue, passant vingt secondes après le noyau et de 2',5 plus boréale que lui, l'existence d'une

nébulosité très faible, de forme circulaire et de 10″ à 12″ de diamètre, avec une légère condensation au centre.

» Je n'avais rien vu de pareil les jours précédents, notamment les 20, 21 et 24 août.

» La marche de ce compagnon est identique à celle de la comète principale, ainsi que le montrent les observations ci-après des 28, 29 et 30 août. Son éclat augmente sensiblement d'un jour à l'autre, depuis le 27.

» Le noyau de la comète principale est nettement divisé en trois parties. La queue, dirigée dans l'angle de position de 245°, a de 2′ à 3′ de longueur.

» Ces observations sont faites avec l'équatorial de $0^m,38$ d'ouverture.

Dates 1889.	Temps moyen de Nice.	ΔÆ.	Δ℘.	Nombre de comp.	Æ app.	Log. fact. parall.	℘ app.	Log. fact. parall.	★.
	Comète Brooks.								
	h m s	m s	′ ″		h m s		° ′ ″		
Août 28.	12.46.57	+1.46,28	+4.19,3	5	0.6.26,31	$\bar{2},971_n$	95.55.59,7	$0,831_n$	*a*
29.	10.42.29	+1.28,88	+3. 6,7	5	0.6. 8,92	$\bar{1},466_n$	95.54.47,0	$0,820_n$	*a*
30.	11. 3. 3	+1. 7,37	+1.47,8	5	0.5.47,43	$\bar{1},409_n$	95.53.28,1	$0,823_n$	*a*
	Compagnon.								
Août 28.	12.47.17	+2. 5,60	+1.42,5	5	0.6.45,63	$\bar{2},971_n$	95.53.22,9	$0,831_n$	*a*
29.	10.42.48	+1.48,02	+0.31,2	5	0.6.28,06	$\bar{1},466_n$	95.52.11,5	$0,820_n$	*a*
30.	11. 3.22	+1.26,86	−0.48,1	5	0.6. 6,92	$\bar{1},409_n$	95.50.52,2	$0,823_n$	*a*

Position de l'étoile de comparaison.

★.	Gr.	Æ moyenne 1889,0.	Réduction au jour.	℘ moyenne 1889,0.	Réduction au jour.	Autorité.
		h m s	s	° ′ ″	″	
a......	6	0.4.37,87	+2,16	95.51.55,4	−15,0	½(Cat. Paris 83 + Schj. 27)
a......	6	»	+2,17	»	−15,1	Id.
a......	6	»	+2,19	»	−15,1	Id.

ASTRONOMIE. — *Sur l'aspect et sur un compagnon de la comète Brooks (6 juillet 1889).* Note de M. G. **Bigourdan**, présentée par M. Mouchez.

« Le noyau de cette comète est assez diffus ; mais, avec l'équatorial de la tour de l'Ouest ($0^m,305$ d'ouverture), je n'y ai pu distinguer les granulations aperçues à l'aide d'instruments plus puissants. On a pu faire les observations suivantes d'un des compagnons signalés par M. Barnard, le

plus brillant, celui qu'il appelle C (*Astr. Nach.*, n° 2919), qui a été rapporté à la comète principale :

	Temps moyen de Paris.	Angle de position.	Distance.	État du ciel.
	h m s	°	′ ″	
1889. Août 29.........	13.10.24	61,49	5.28,3	Assez beau.
30.........	12. 0.30	61,89	5.32,4	Très brumeux.
Sept. 1.........	12.44.59	61,43	5.35,2	Très brumeux.

» *Août* 29. — Le compagnon, de grandeur 13,3, est une très faible nébulosité ronde, de 30″ de diamètre, un peu plus brillante vers la région centrale, où l'on soupçonne un petit point stellaire.

» *Août* 30. — Quoique le ciel soit très brumeux, on voit un petit noyau d'aspect stellaire.

» Ce compagnon s'éloigne de l'astre principal, dans la direction même de la queue ; il est à noter que l'angle de position ne change pas. Ce serait là, si besoin était, une preuve que ce compagnon a été formé aux dépens de la comète elle-même. En outre, on peut fixer déjà approximativement l'époque où la séparation s'est produite. Si, en effet, on groupe en moyennes, d'une part, les observations faites à l'observatoire Lick les 3, 4 et 5 août 1889, et, de l'autre, les observations ci-dessus (en donnant un poids double à la première, qui a été faite dans des conditions bien meilleures), on obtient les résultats suivants :

	Temps moyen de Paris.	*p.*	*d.*
	h m	°	′ ″
1889. Août 4.........	21.41	61,33	4.27,1
30.........	12.46	61,58	5.31,1

» En admettant un accroissement de distance proportionnel au temps, c'est donc vers le 15 avril 1889 que la séparation aurait eu lieu, plus de quatre mois avant le passage au périhélie.

» D'après les éléments de M. K. Zelbr, cette intéressante comète serait périodique et repasserait au périhélie dans douze ans. »

ÉLECTRICITÉ. — *L'induction unipolaire et bipolaire sur une sphère tournante.* Note de M. Ch.-V. Zenger.

« L'expérience bien connue de Faraday, dans laquelle une sphère mise en rotation dans le champ magnétique d'un puissant électro-aimant

cesse rapidement de tourner, par l'action des pôles magnétiques sur les courants induits dans la sphère même, a été reprise récemment par M. Pulůj, avec son appareil à induction unipolaire.

» Une sphère de cuivre rouge étant suspendue par un fil élastique, en face du pôle d'un électro-aimant puissant, on lui imprime par la torsion du fil un mouvement de rotation. Si l'axe de rotation de la sphère se trouve dans la direction de l'axe magnétique, on constate que, une fois le fil détordu, on voit décroître rapidement la vitesse de rotation, et la sphère s'arrête.

» Si l'axe de rotation ne coïncide pas avec l'axe de l'aimant, la vitesse de rotation décroît encore sous l'influence du pôle unique de l'aimant; mais, en même temps, cette sphère, tournant avec une vitesse décroissante, se met à décrire une spirale circulaire autour de l'axe de l'électro-aimant, en s'en éloignant de plus en plus.

» J'ai modifié cette expérience de M. Pulůj de manière qu'on pût déplacer les deux pôles de l'électro-aimant, en faisant glisser les deux bobines avec le noyau de fer le long d'un rail de fer doux, ce qui permet d'annuler l'action des pôles inférieurs et de mettre les pôles à des distances assez différentes de l'axe de rotation de la sphère en cuivre rouge. Enfin, j'ai construit un support en bois qui peut être placé dans un plan horizontal au moyen de trois vis calantes. La sphère porte, dans la direction de l'axe de rotation, un style élastique mince, qui s'applique sur une plaque de verre enfumée ou sur un papier enfumé, fixé sur le support horizontal.

» Quand on place l'axe de rotation à côté d'un des pôles, mais très près de lui, on obtient encore le mouvement spiraloïde, mais les spires sont elliptiques et vont s'inscrire sur la plaque. On parvient ainsi à produire des ellipses d'excentricités assez différentes, en déplaçant plus ou moins l'autre pôle; plus l'autre pôle est éloigné de la sphère tournante, plus l'orbite de la sphère se rapproche du mouvement spiraloïde circulaire.

» Les lignes de forces électromagnétiques traversent une section méridienne quelconque de la sphère tournante, de manière qu'elles donnent naissance, sur la sphère, à une force latérale répulsive, et qu'elles tendent en même temps à diminuer la vitesse de rotation. Cette force latérale se combine d'ailleurs avec l'action de la pesanteur, quand la sphère a quitté la position verticale, et produit ainsi le mouvement orbital.

» La Note suivante montre que ces résultats peuvent servir à expliquer le mouvement orbital des planètes et des comètes, dans notre système solaire. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Les lois électrodynamiques et le mouvement planétaire.* Note de M. **Ch.-V. Zenger.**

« Dans les expériences qui viennent d'être décrites, les forces qui agissent sont dues à la répulsion des courants induits dans la sphère par l'action des pôles de l'électro-aimant; elles ont la même direction suivant les méridiens de la sphère tournante, d'après les lois d'Ampère. Par suite, il y a répulsion de la sphère par les deux pôles : cette action peut devenir nulle, quand l'axe de rotation de la sphère est placé symétriquement par rapport aux deux pôles de l'électro-aimant; alors, le mouvement de rotation et le mouvement orbital se trouvent anéantis à la fois. Mais, quand l'axe de rotation se trouve plus près de l'un des pôles que de l'autre, il en résulte une pression latérale qui peut être décomposée en deux composantes, dont l'une s'oppose à la rotation de la sphère et a pour effet de diminuer la vitesse de rotation, l'autre se combine avec l'action de la pesanteur sur la sphère et a pour effet de déterminer le mouvement orbital. Enfin, si l'on vient à éloigner progressivement la sphère, par exemple du pôle nord, les spires elliptiques deviennent de plus en plus serrées et le mouvement finit par se produire suivant une orbite elliptique, déterminée par la force électromagnétique des deux pôles sur la sphère et par la vitesse du mouvement imprimée à la sphère tournante; en même temps, la composante qui s'oppose à la rotation de la sphère va en diminuant à mesure que la sphère s'éloigne de sa position verticale, en sorte que la rotation de la sphère tend également à devenir uniforme. Si nous avions le moyen d'imprimer à la sphère une rotation tout à fait uniforme, nous obtiendrions une orbite déterminée, avec une vitesse de rotation uniforme également déterminée, comme nous l'observons dans les mouvements planétaires.

» C'est ainsi que la force latérale peut servir à expliquer la nature et provenance de la force tangentielle, dont Newton a eu besoin pour expliquer le mouvement orbital des planètes ; on peut imaginer que les lignes de force du Soleil (considéré comme un électro-aimant très puissant et ayant ses deux pôles à une distance très petite l'une de l'autre, par rapport à la distance du globe planétaire) sont sensiblement parallèles. On arrive alors à comprendre le mode d'action à distance de l'attraction universelle qui, dans l'état usuel de la Science, présente tant de difficultés. C'est M. Hirn qui a, le premier, mis clairement ces difficultés en évidence ; mais les expériences récentes de M. le Dr Hery doivent nous faire penser que les ondes électriques peuvent se propager à travers l'espace interplané-

taire, par les poussières cosmiques et météoriques qui décrivent des orbites circulaires autour du Soleil et qui, se trouvant à une température très basse, constituent de bons conducteurs répandus à travers les espaces célestes ([1]). »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Nouvelles expériences sur le venin de la Salamandre terrestre*. Note de M. C. **Phisalix**, présentée par M. A. Chauveau.

« Dans cette Note, je me bornerai à exposer les résultats que j'ai obtenus sur les points suivants : 1° Quelle est la dose mortelle et comment varie-t-elle selon le mode d'introduction dans l'organisme? 2° Peut-on produire l'accoutumance par des inoculations préventives? 3° La Salamandre est-elle réfractaire à son propre venin?

» Dans toutes mes expériences, j'ai employé, non pas le venin en nature, mais l'alcaloïde lui-même ou son chlorhydrate, ce qui m'a permis d'opérer dans des conditions absolument précises et toujours identiques.

» *I. Injection sous-cutanée*. — Pour la souris, la dose mortelle minima de chlorhydrate de salamandrine ([2]) est de $\frac{1}{10}$ de milligramme. Pour le chien, la dose mortelle est d'environ $1^{mgr}, 8$ par kilogramme d'animal.

» *Injection intra-veineuse*. — L'action du poison injecté dans la veine saphène, chez le chien, est extrêmement rapide et la mort se produit avec des doses moitié moindres.

» *Tube digestif*. — Directement introduit dans l'estomac du chien, le chlorhydrate de salamandrine n'agit qu'à doses massives, de 8^{mgr} à 10^{mgr} par kilogramme. La souris et le cobaye sont encore plus réfractaires que le chien, et des doses de 10^{mgr} pour la première et de 20^{mgr} pour le second n'occasionnent aucun trouble appréciable.

» Déposée sur la langue d'un chien, à la dose de 4^{mgr}, la solution de chlorhydrate de salamandrine produit de la salivation seulement; si, au contraire, on emploie le venin en nature et frais, l'action est bien différente.

([1]) On a prouvé récemment que le cuivre spongieux ne montre plus aucune résistance mesurable, à la température d'ébullition de l'oxygène, c'est-à-dire à environ 120° au-dessous de zéro.

([2]) Zalesky avait donné à cet alcaloïde le nom de *samandarine*, tiré de *Smandar* (Perse), lieu d'origine présumé de la Salamandre terrestre. Je préfère conserver le nom français de *salamandrine*.

» Expérience. — Chez un jeune chien pesant 1^{kg}, je dépose sur le dos de la langue une quantité de venin frais estimée approximativement à $\frac{1}{10}$ de centimètre cube. En moins de deux minutes, il survient des convulsions tétaniques, puis une paralysie générale avec convulsions cloniques, et la mort arrive au bout de trente-cinq minutes. L'autopsie n'a révélé aucune lésion de la cavité buccale.

» Il en résulte que le venin frais agit très activement quand on le dépose sur la langue d'un chien, plus activement même que le chlorhydrate du principe actif. Je ne suis pas en mesure d'expliquer physiologiquement la cause de cette différence, mais ce fait joue peut-être un rôle dans l'utilisation de l'appareil à venin de la Salamandre terrestre. Cette rapidité d'action sur la langue du chien permet d'envisager au moins en partie le fonctionnement de cet appareil comme moyen de défense passif contre les carnassiers nocturnes.

» II. L'accoutumance à des doses croissantes s'obtient d'une manière graduelle, chez le chien, par des injections quotidiennes de chlorhydrate de salamandrine.

» Expérience. — Un jeune chien, du poids de 2^{kg}, a reçu pendant un mois, en injection sous-cutanée, des doses croissantes à partir de $\frac{1}{4}$ de milligramme jusqu'à 4^{mgr}, sans produire de symptômes d'intoxication. A ce moment, un chien témoin pesant $2^{kg},200$ reçoit une injection sous-cutanée de 4^{mgr}, et il meurt au bout de vingt-quatre heures, après avoir présenté des accidents caractéristiques.

» III. La Salamandre terrestre, ni à l'état de larve, ni à l'état adulte, ne possède d'immunité absolue pour son propre venin. Les effets sont variables selon les doses et le mode d'inoculation.

» Expériences. — *Injection sous-cutanée.* — Chlorhydrate 2^{mgr}. Animal adulte. Aucun résultat.

» 5^{mgr}. Au bout de quatre minutes, paralysie d'abord incomplète, puis absolue, qui persiste pendant quatre jours, avec secousses convulsives, et se termine par la mort.

» 10^{mgr}. En quatre minutes, paralysie complète, avec secousses convulsives. Mort au bout de seize heures.

» 15^{mgr}. D'abord un peu d'agitation, puis paralysie absolue en deux minutes. La mort arrive en deux heures.

» *Injection intra-veineuse.* — 1^{mgr}. Immédiatement attaques tétaniques, opisthotonos, mouvements convulsifs de la mâchoire. Une minute après, période paralytique avec mouvements convulsifs. Sensibilité des réflexes exagérée; sécrétion spontanée des glandes; abondante sécrétion obtenue par excitation mécanique. Mort au bout de trente heures.

» *Larves nouvellement nées. Injection sous-cutanée.* — Très sensibles. A la dose de $\frac{1}{40}$ de milligramme, la base les tue en quelques minutes, avec accidents convulsifs caractéristiques. L'absorption se fait aussi par les branchies, mais les symptômes se manifestent plus lentement et la mort arrive au bout de quelques heures.

» Non seulement la Salamandre peut être tuée par des doses suffisantes de l'alcaloïde qu'elle fabrique, mais un individu peut être empoisonné par le produit de sécrétion de ses propres glandes. Sans parler de l'absorption directe par pénétration dans le sang, qui se produit par le traumatisme des glandes, l'expérience suivante démontre la possibilité d'une résorption lente par le réseau capillaire.

» Expérience. — Sur cinq Salamandres, le produit glandulaire fut extrait par pression au moyen d'un instrument mousse, en ayant soin d'éviter toute hémorragie.

» Sur cinq autres, on opéra de la même façon, mais avec la précaution de mouiller l'instrument avec de l'eau distillée, de façon à humecter la peau et à faire pénétrer l'eau par l'orifice des glandes. Or, les cinq premiers animaux n'éprouvèrent aucun trouble, tandis que les cinq derniers présentèrent tous les symptômes de l'intoxication ; l'un d'eux mourut en quelques heures, les quatre autres se guérirent au bout de douze heures.

» C'est peut-être par ce mécanisme d'absorption lente que les Salamandres acquièrent l'accoutumance et l'immunité pour des doses relativement très élevées de leur propre venin, immunité relative, puisqu'elle est limitée par la valeur des doses inoculées.

» En résumé, la dose mortelle minima de chlorhydrate de salamandrine pour le chien est d'environ $1^{mgr},8$ par kilogramme d'animal *en injection sous-cutanée*, de 1^{mgr} en *injection intra-veineuse* et de 8^{mgr} ou 10^{mgr} par la *voie stomacale*. Par une série d'inoculations préventives, on peut produire une accoutumance graduelle pour des doses mortelles. Enfin, à la dose de 5^{mgr} à 10^{mgr} *en injection sous-cutanée*, et de 1^{mgr} *en injection intra-veineuse*, ce principe actif est mortel pour la Salamandre elle-même. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Sur les effets cardiaques des excitations centrifuges du nerf vague, indéfiniment prolongées au delà du retour des battements du cœur*. Note de M. **F. Laulanié**, présentée par M. A. Chauveau.

« On sait que, au cours d'une excitation centrifuge portée sur le nerf vague et suffisante pour arrêter le cœur, celui-ci reprend bientôt ses battements. On conclut de ce fait à un épuisement que les observations de Tarchanoff et Puelma ont permis de localiser sur l'appareil d'arrêt intracardiaque. Je ne sache pas qu'on soit allé au delà de cette constatation pure et simple du retour des battements du cœur et de ce qu'on a appelé l'*épuisement de l'appareil d'arrêt*.

» Or, lorsqu'une excitation est maintenue sur le nerf vague après le retour des battements du cœur, elle continue à exercer une action inhibitoire

se traduisant par une diminution du rythme et une augmentation dans l'amplitude des pulsations. Cette action inhibitoire peut durer autant que l'excitation elle-même, si l'on se place dans certaines conditions qui seront indiquées plus tard.

» La constatation de ce fait implique, dans les observations, une très grande durée et une continuité parfaite. Ce double désidératum est assuré par les dispositions mêmes de l'enregistreur Chauveau et par la substitution, au sphygmoscope, d'une pince sphygmographique qui embrasse la carotide et avec laquelle on n'a pas à redouter les coagulations qui interrompent les expériences. J'ai pu maintenir, sur le bout périphérique du nerf vague, des excitations prolongées pendant plus de deux heures, et, avec le même chien, couvrir plusieurs grands tracés sur lesquels on peut suivre les variations de l'influence inhibitoire développée par l'excitation dans le nerf vague, ou constater les effets des conditions intercurrentes que l'on fait intervenir. Mes observations m'amènent à formuler les propositions suivantes :

» Contrairement à la notion courante en Physiologie, l'appareil d'arrêt intracardiaque n'est pas épuisé au moment où le cœur reprend ses battements au cours d'une excitation du vague qui l'avait d'abord arrêté. Les effets de l'excitation maintenue après le retour des battements continuent à se produire et se manifestent par le ralentissement du rythme cardiaque, la diminution de la pression constante et l'augmentation corrélative de la pression variable.

» L'excitation étant indéfiniment prolongée, la durée de l'inhibition dépend exclusivement de celle de l'excitabilité du nerf vague. Sur la plupart des sujets, par des excitations bien mesurées et en employant des excitations *ad hoc* qui laissent le nerf au fond de la plaie et bien à l'abri de la dessiccation, la dépression peut se prolonger de quinze à vingt minutes. L'accélération qui survient alors est souvent très lente et très uniformément progressive. Pourtant on constate, sur certains sujets, des variations curieuses dans le rythme, qui subit des accélérations périodiques séparées par de longs intervalles de ralentissement.

» Cette sorte de lutte entre les innervations antagonistes du cœur peut durer fort longtemps ; je l'ai vue se poursuivre une fois pendant trente-quatre à trente-cinq minutes, et j'y ai mis fin par une injection intra-veineuse de chloral, sous l'influence de laquelle le pneumogastrique est devenu si docile à l'effet de l'excitation, que le rythme est tombé à 20 pulsations par minute et s'est maintenu à ce chiffre exceptionnellement bas pendant trente-trois minutes. Dès que l'excitation a été suspendue, il s'est relevé tout aussitôt

à 120. Ce m'est une occasion de montrer une fois encore cette remarquable influence du chloral sur l'appareil d'arrêt intra-cardiaque. De faibles doses de cette substance, lentement injectées, multiplient dans une proportion très grande l'action modératrice des excitations du vague. Les effets du chloral ne sont pas moins remarquables par la soudaineté que par l'intensité avec laquelle ils se produisent. Sur un chien dont le rythme cardiaque subissait depuis trente-cinq minutes l'influence modératrice d'une excitation centrifuge du vague, au point de tomber de 220 (la section était bilatérale) à 40 pulsations à la minute pour se relever très lentement à 90, on pousse une injection intra-veineuse contenant 8^{gr} d'une solution au $\frac{1}{5}$ sans interrompre l'excitation. Presque aussitôt le tracé se modifie, le nombre des pulsations tombe à 40 par minute et leur amplitude devient extrême. Ce résultat est constant; il va s'évanouissant et dans sa durée et dans son intensité, au fur et à mesure qu'on réitère les injections. Mais, par les effets combinés de l'excitation continue du nerf vague et d'une chloralisation modérée, on peut produire sur le rythme cardiaque et la pression constante une dépression de très longue durée, pouvant atteindre près de deux heures. »

CHIRURGIE. — *Cathétérisme des uretères*. Note de M. **P. Poirier**, présentée par M. Sappey.

« La condition essentielle du succès, dans les opérations que la chirurgie moderne entreprend et réussit sur les reins, est que le rein opposé soit réellement sain. Il est donc de toute nécessité, avant de procéder à l'ablation d'un rein malade, de s'assurer de l'état et du fonctionnement du rein opposé. Malheureusement cette recherche est des plus difficiles : les renseignements fournis par l'exploration et l'étude des signes physiques restent toujours insuffisants; de toute nécessité, il y faut joindre l'examen de la fonction par l'analyse du liquide sécrété.

» Une analyse bien faite de l'urine provenant des deux reins peut être de quelque utilité ; la diminution prononcée et permanente de la sécrétion urinaire, ou encore la diminution de l'urée et des matériaux de désassimilation, permettront parfois de soupçonner la bilatéralité des lésions. Cependant toute conclusion ferme est défendue, et le chirurgien marche toujours un peu à l'aventure.

» Un seul moyen se présente : *recueillir et analyser séparément les pro-*

duits de sécrétion de chaque rein. Depuis tantôt quinze ans, bien des tentatives ont été faites dans ce sens; plusieurs procédés ont été inventés, essayés et abandonnés : un seul a donné quelques résultats, le cathétérisme d'un uretère. Cette opération, qui consiste à introduire à travers l'urèthre et la vessie une sonde dans un uretère, pour recueillir isolément l'urine du rein correspondant, est une manœuvre des plus délicates, qui ne se peut faire (quoi qu'on ait dit) que par tâtonnement; elle n'a guère réussi qu'entre les mains de son auteur (Pawlick), et j'affirme, après l'avoir essayée et réussie au cours de deux ans de recherches sur plus de deux cents cadavres et bon nombre de vivants, qu'elle ne pourra jamais, à cause de ses difficultés, entrer dans la pratique. Encore faut-il ajouter qu'elle n'a pu être appliquée que sur la femme, dont l'uretère est plus accessible, grâce à la faible longueur de l'urèthre.

» Or, ce cathétérisme, si désirable, si plein d'enseignements, indispensable, peut être fait par chacun, et avec la plus grande facilité, si l'on vient à éclairer l'intérieur de la vessie à l'aide d'un cystoscope. L'instrument de Désormeaux, perfectionné par l'addition d'une lampe à incandescence à l'extrémité de la sonde et l'adjonction d'un appareil optique, est, à l'heure actuelle, d'un maniement facile et d'une indiscutable utilité.

» Dans mes premières expériences, faites sur les cadavres, je me suis servi du cystoscope de Nitze, construit par Leiter; plus tard, j'ai employé le cystoscope de Boisseau du Rocher, qui éclaire un champ plus vaste; toujours j'ai réussi, en quelques minutes, aussi bien sur l'homme que sur la femme, à introduire facilement dans les uretères les sondes que j'ai fait construire à cet effet par M. Aubry. Les difficultés que le cystoscope rencontre dans le cas de tumeur de la vessie n'existent plus lorsqu'on l'applique au cathétérisme des uretères. L'opération est des plus faciles : avec un tant soit peu d'habitude, l'opérateur trouve vite l'embouchure de l'uretère, et la petite sonde, conduite par un canal particulier inclus dans le cystoscope, pénètre facilement le conduit.

» Deux fois j'ai fait la même opération sur le vivant : la première fois, le 2 août 1889, à l'hôpital Tenon, dans le service de M. Blum; la seconde fois à Beaujon, dans le service où je remplace le professeur Duplay : dans ces deux cas, la manœuvre fut des plus faciles et quelques-uns des assistants la répétèrent après moi.

» Je pense que désormais la Chirurgie est en possession du moyen facile et pratique qu'elle réclamait depuis longtemps pour la dissociation des sécrétions de chaque rein. Et je ne crois pas que les applications du procédé se bornent là : étant donné qu'il est désormais facile de conduire un instru-

ment dans l'uretère, je pense que l'exploration de ce conduit dans toute sa longueur jusqu'au bassinet, la modification de sa muqueuse par des injections, la dilatation de sa partie intra-vésicale (la plus étroite), pour donner passage à un calcul et rétablir la perméabilité du conduit, rentrent maintenant dans le domaine des choses possibles. J'ai fait, sur ces différents points, quelques expériences cadavériques : les résultats obtenus me permettent de bien augurer de leur application au vivant. »

ZOOLOGIE. — *Sur l'ovogenèse, la structure de l'ovaire et la régression du parenchyme des Gordiens.* Note de M. A. VILLOT, présentée par M. A. Milne-Edwards.

« Il existe chez les Gordiens femelles deux tubes ovariens, situés dans la région dorsale, qui sont les homologues des deux tubes testiculaires, semblablement situés, qu'on observe chez les mâles. Ces deux tubes ovariens, dont la longueur égale presque celle du corps, se terminent en avant sous la forme de deux cæcums effilés, et se rétrécissent en arrière pour constituer les oviductes. Chaque tube ovarien a sa paroi propre, dans laquelle on distingue : 1° une couche externe, très mince, de nature conjonctive ; 2° une couche interne, beaucoup plus épaisse, de cellules épithéliales.

» Les ovules ne se développent pas dans la cavité du tube ovarien, mais bien dans des diverticulums latéraux, auxquels j'ai donné le nom de *grappes ovigères,* en raison de leur fonction et de leur forme lobulée. Ainsi que le prouvent leur structure et leur mode de développement, ces grappes ovigères se rattachent intimement au tube ovarien et en font intégralement partie. Elles se forment par bourgeonnement exogène de sa paroi. Elles sont avec le tube ovarien en parfaite continuité de tissus, et leur cavité propre n'est que le prolongement de la sienne. Les ovules qu'elles contiennent ne sont autre chose que des cellules épithéliales isolées et modifiées. Je ne puis donc partager sur ce point l'opinion de Vejdovsky, qui veut réserver le nom d'*ovaires* aux grappes ovigères. L'ovaire des Gordiens comprend à la fois ce que Vejdovsky désigne sous le nom d'*ovaires* et de *réceptacles des œufs* (Eibehälter).

» Les ovules ne passent dans la cavité du tube ovarien que lorsqu'ils sont parvenus à maturité. Ce passage est la conséquence naturelle de leur développement, de l'accroissement de leur volume, de leur pression réciproque et de l'élasticité de la paroi des grappes ovigères. Celles-ci, en se

contractant, se débarrassent peu à peu de leur contenu, et laissent, entre elles et le parenchyme qui les entourait primitivement, un vide de plus en plus grand. Cette cavité de régression n'a rien à voir avec la cavité primitive du corps de l'embryon, et ne mérite nullement le nom de *cœlom* que Vejdovsky lui a donné.

» La dégénérescence graisseuse des cellules embryonnaires du parenchyme, qui fournit l'aliment nécessaire à l'entretien de la vie et au développement des produits de la génération, prend chez la femelle une extension beaucoup plus grande que chez le mâle. Indépendamment de la cavité péri-intestinale, au sujet de laquelle je me suis suffisamment expliqué dans ma précédente Note, il se forme chez la femelle adulte une autre cavité de régression, située sur la ligne médiane, au-dessus des tubes ovariens. Cette cavité dorsale (Rückenkanal), que Vejdovsky a comparée au vaisseau dorsal des Annelés, ne tarde pas à s'étendre aux dépens de la partie du parenchyme qui sépare les deux tubes ovariens et finit par se fusionner avec la cavité péri-intestinale. Celle-ci s'est elle-même agrandie et se fusionne avec la cavité de régression des grappes ovigères, de sorte qu'il ne reste plus, de la masse compacte du parenchyme primitif, que l'enveloppe du cordon ventral et une couche périphérique de cellules embryonnaires, qui revêt intérieurement le muscle cylindrique. Il est difficile de constater cet état du parenchyme tant que les ovaires se trouvent distendus par la masse des ovules ; mais la disparition de toute la partie centrale du parenchyme devient bien évidente après la ponte. Les tubes ovariens, avec leurs grappes ovigères attenantes, vidées et flétries, n'adhèrent plus au parenchyme que par leur partie dorsale, et paraissent comme suspendus à la voûte d'une seule et unique cavité. La formation de cette large cavité centrale représente le dernier stade de la régression du parenchyme. Celui-ci ne se régénère pas, et il ne se forme pas de nouvelles glandes sexuelles, comme le croit Vejdovsky. Les Gordiens ne se reproduisent qu'une seule fois en leur vie, et les femelles, épuisées par l'ovogenèse, ne tardent pas à mourir lorsque leur ponte est terminée. »

ZOOLOGIE. — *Sur le* Polyodontes maxillosus. Note de M. **Remy Saint-Loup**, présentée par M. A. Milne-Edwards.

« Il est très rare de rencontrer dans le golfe de Marseille des Annélides de grande taille; l'individu le plus remarquable, à ce point de vue, que possède notre laboratoire maritime, est une Eunice (*Eunice Rousseaui*), qui mesure environ 1^m de long.

» J'ai pu récemment enrichir la collection d'une Aphrodite géante qui, pour la première fois, était capturée dans le golfe et que j'ai rapportée, après l'avoir examinée avec M. le professeur Marion, à l'espèce décrite sous le nom de *Polyodontes maxillosus* par Audouin et Milne-Edwards et par Claparède. Cette espèce correspond probablement aussi aux *Phyllodoce maxillosa* Ranzani et *Eumolpe maxima* Oken.

» Cette Annélide mesurait 2^m de long; mais elle s'est rompue au moment de la capture : la portion antérieure de l'animal, sur une longueur d'environ $0^m,30$, a seule été recueillie. C'est avec une de ces lignes de fond que les pêcheurs nomment *palangrottes* que le *Polyodontes* a été pris, à une profondeur de 50^m, non loin du Frioul. L'hameçon était armé de l'arrière-train d'un gros Pagure, et ce détail est intéressant à noter, parce qu'il donne une indication sur le genre d'alimentation et la voracité de l'Annélide.

» Le diamètre du corps, dans la région voisine de la tête, est de 20^{mm}; plus en arrière, il s'atténue très légèrement. Les anneaux sont d'un brun carminé à la face dorsale, séparés par d'étroites rayures d'un jaune vif. La face ventrale est d'un jaune rosé, la trompe est couleur chair de saumon. La figure de Claparède ne donne pas une idée exacte de l'aspect du *Polyodontes :* les teintes sont trop pâles et trop jaunies; les élytres sont, en réalité, plus flexibles et moins collées aux flancs et à la face dorsale. En outre, dans la région très voisine du lobe céphalique, les élytres recouvrent complètement la face dorsale du corps, qui est nue et dégagée dans tout le reste du tronçon que nous avons pu examiner. Les élytres, comme le dit Claparède, et contrairement au dessin de delle Chiaje, sont insérées sur des pieds qui alternent avec d'autres pieds armés seulement d'un cirre dorsal.

» La trompe n'est pas décrite par Claparède, et delle Chiaje en donne un dessin médiocre. Extensible au point d'atteindre une longueur de $0^m,03$, cet organe présente alors un diamètre un peu supérieur à celui du corps. Elle présente, en avant, quatre mâchoires denticulées et terminées par une dent ou crochet principal, long de 4^{mm}. Quand l'ouverture de la trompe s'agrandit pour saisir et mordre, l'organe présente l'aspect d'une tête de vipère; son diamètre inféro-supérieur atteint alors près de $0^m,02$. Quand cette sorte de gueule se referme, et assez violemment pour qu'il soit imprudent d'en approcher le doigt, son plus grand diamètre est transverse et atteint 15^{mm}. Une petite Dorade, que j'ai présentée vivante à la morsure du *Polyodontes*, a été saisie, maintenue quelques secondes, puis relâchée; elle n'a pas tardé à mourir, mais je ne puis décider si la mort a été causée par la seule action mécanique ou par une action venimeuse de la morsure.

» Le lobe céphalique porte les yeux à l'extrémité de deux pédoncules réunis et soudés sur leur ligne de contact; la saillie de ces organes est assez considérable pour permettre au *Polyodontes* de voir devant lui, même après projection de la trompe. D'ailleurs, les franges délicates qui ornent l'extrémité de la trompe sont pourvues de granulations bleu-outremer, phosphorescentes, qui servent probablement de lanterne dans la nuit.

» Je dois noter enfin que huit petits bivalves, trop jeunes pour être spécifiquement déterminés, étaient fixés à la face ventrale du *Polyodontes* par leur byssus, et menaient ainsi, grâce à un parasitisme d'un nouveau genre, une existence nomade probablement très mouvementée.

» Une anatomie complète d'une Annélide aussi remarquable et aussi rare serait à désirer; j'ai dû me contenter provisoirement d'en signaler l'apparition dans une région méditerranéenne où elle était inconnue. »

CHIMIE VÉGÉTALE. — *La protophylline dans les plantes étiolées.* Note de M. C. Timiriazeff, présentée par M. Berthelot.

« Dans ma première Note [1] sur ce sujet, j'ai fait connaître l'existence d'un dérivé de la chlorophylle, obtenu par réduction et pouvant régénérer cette substance en s'oxydant à l'air. Les propriétés optiques de ce corps me firent supposer : 1° qu'il provient de la chlorophylle, principe vert de la chlorophylle que j'ai isolé en 1869; 2° qu'il doit se trouver dans les plantes étiolées et donner naissance à la chlorophylle par suite d'un phénomène d'oxydation analogue [2]. Des recherches nouvelles (exécutées en avril 1888) viennent confirmer mes prévisions sur ces deux points.

» I. En partant de la chlorophylline (c'est-à-dire de la chlorophylle débarrassée de sa xanthophylle), on obtient des solutions de protophylline qui sont violettes, ce que du reste on pouvait prévoir, vu la position des bandes d'absorption dans les parties jaune et verte du spectre. Ces bandes caractéristiques de la protophylline correspondent aux bandes II et IV de la chlorophylle. L'oxydation se manifeste par une dégradation presque instantanée de ces bandes II et IV et l'apparition simultanée des bandes I et III de la chlorophylle.

» II. Pour démontrer la présence de cette protophylline dans l'organisme vivant, j'ai procédé de la manière suivante. Les quantités absolues de la protophylline étant très petites et son pouvoir colorant de beaucoup inférieur à celui de la chlorophylle, la recherche de cette substance au moyen du spectroscope devait se pratiquer sur des couches liquides de grande épaisseur [3].

---

[1] *Comptes rendus*, 1886.

[2] M. Dementieff a établi le fait que la production de la chlorophylle dans les plantes étiolées est un phénomène d'oxydation.

[3] La concentration des solutions étant exclue, afin d'éviter l'oxydation de la protophylline.

» J'employais à cet effet un tube de $0^m,50$ de longueur, fermé aux deux bouts par des plaques de verre. Les cotylédons des plantes étiolées étaient broyés dans un petit mortier contenant juste assez d'alcool pour remplir (après une filtration rapide) le tube qui vient d'être décrit. Les premiers essais, quoique encourageants, étaient peu satisfaisants. Le spectre présentait toutes les bandes de la chlorophylle; la bande II était toutefois plus tranchée que d'ordinaire; elle égalait, elle surpassait même en intensité la bande I. Il était évident que la présence de la bande I indiquait un commencement d'oxydation. Ce n'est qu'en multipliant les précautions nécessaires pour maintenir les plantules à une obscurité absolue que je suis parvenu enfin à extraire, des plantules étiolées, des solutions présentant le spectre pur de la protophylle sans la moindre trace de la bande I, si caractéristique de la chlorophylle. On ne saurait plus douter que c'est la protophylline qui, en s'oxydant à la lumière, donne naissance à la chlorophylle dans l'organisme vivant (1).

» Je ne voudrais pas laisser échapper l'occasion de rectifier deux erreurs qui se sont glissées dans des critiques dont ma première Note a été l'objet. On m'a prêté l'affirmation d'avoir obtenu la réduction de l'acide carbonique par la protophylline, tandis que ce n'est que sous toute réserve que j'ai avancé cette supposition. Toutefois le fait reste établi, qu'une solution de protophylline se conserve indéfiniment dans une atmosphère d'acide carbonique à l'abri de la lumière, et verdit en se transformant en chlorophylle dès qu'elle est exposée au Soleil.

» La supposition que l'oxydation se fait aux dépens de l'acide carbonique est la plus plausible; mais elle n'exclut pas la possibilité que des traces d'oxygène, dont il est si difficile de débarrasser ce gaz et qui n'oxydent même pas après un long séjour à l'abri de la lumière cette protophylline si avide d'oxygène, suffisent pour produire cet effet avec le concours de la lumière.

» M. Pringsheim a émis l'opinion que mes recherches sur le spectre de la protophylline sont en désaccord complet avec les résultats de mes recherches antérieures, qui ont établi le rapport entre le spectre de la chlophylle et la décomposition de l'acide carbonique; mais il est facile de

---

(1) Les Conifères, comme on pouvait s'y attendre, ont fait exception; elles verdissaient quoique maintenues à une obscurité absolue. Ne pourrait-on attribuer ce résultat à la présence de l'essence de térébenthine, facilitant l'oxydation de la protophylline sans le concours de la lumière?

démontrer que le savant morphologiste de Berlin est dans l'erreur. La décomposition de l'acide carbonique se manifeste dans les parties *vertes* avec le concours de la chlorophylle; il est évident que c'est aux rayons absorbés par cette substance, qui existe au début de la réaction, que doit être attribué l'effet photochimique, et non pas aux rayons absorbés par une substance (la protophylline) qui n'existe pas au début et ne saurait être produite, dans ce cas, que par suite de l'action réductrice de la lumière sur la chlorophylle. Le spectre de la protophylline ne saurait être invoqué que par rapport aux réactions photochimiques de la protophylline, et c'est ce qui semble être le cas. La bande caractéristique de la protophylline (bande II) se trouve dans l'orangé, et ce sont précisément ces rayons qui se montrent les plus actifs (d'après les recherches récentes de M. Reinke) pour amener le verdissement des plantes étiolées. Ainsi, bien loin d'infirmer la loi de Tlershel, qui est au fond de toutes nos notions de photochimie, mes recherches sur le spectre de la protophylline en donnent une nouvelle application à la physiologie végétale. Le verdissement des plantes est dû aux rayons absorbés par la protophylline des plantes étiolées, comme la décomposition de l'acide carbonique est due aux rayons absorbés par la chlorophylle des plantes vertes. »

M. Tony-Garcin adresse une Note « sur le pouvoir rotatoire de la matière sucrée, dans les vins de mistels ».

La Chambre syndicale du commerce des vins et spiritueux de Paris adresse une nouvelle Lettre, concernant les avantages que pourrait présenter un procédé chimique permettant de reconnaître l'addition des vins de raisins secs, dans les vins de vendange.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

La séance est levée à 4 heures un quart. J. B.